

### Список литературы

1. Исаков С. Определение суммарного влияния антропогенно-изменных поверхностей на возникновение эффекта «городского острова тепла» с использованием геоинформационных систем / С. Исаков, В. Шкляев // Вестник ОГУ. – 2014. – № 1 (162). – С. 178–182.
2. Huang Q. The Effect of Urban Heat Island on Climate Warming in the Yangtze River Delta Urban Agglomeration in China / Q. Huang, Y. Lu // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2015. – Vol. 12 (8). – Pp. 8773–8789.
3. eWater. (2018). Evolving Water Management. – URL: <https://ewater.org.au/case-studies/music-case-studies/complying-with-stormwater-quality-targets-using-music> (дата обращения: 10.04.2019).

### СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОЗЕРА ИЗНИК (ПРОВИНЦИЯ БУРСА, ТУРЦИЯ) ДЛЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЕЙ

Мингазова Н.М., Нургалиева М.Р., Гарифуллина М.И., Шигапова Э.И.  
*Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань*

*Аннотация.* В статье рассмотрены состояние озера Изник (Турция) и социально-экономические аспекты развития побережья озера для рекреационных целей. Озеро является ценным природным объектом, имеющим высокое рыбохозяйственное значение. Являясь одним из наиболее крупных и пресноводных озер Турции, озеро Изник испытывает последствия промышленного, сельскохозяйственного и коммунального воздействия, что в значительной степени снижает его природную ценность, рыбохозяйственную значимость и рекреационные возможности.

*Ключевые слова:* озеро Изник, провинция Бурса, Турция, оценка состояния, рыбохозяйственная ценность, качество воды, зообентос, рекреационное использование.

Озеро Изник – крупный водный объект Турции, имеющее высокое природное, историческое, рекреационное и хозяйственное значение (является объектом водопользования для поселков и предприятий), испытывает значительное промышленное, коммунальное, сельскохозяйственное и рекреационное воздействие.

Озеро Изник – пятое по величине озеро в Турции, самое большое озеро в области региона Мармара, располагается на юго-востоке региона провинции Бурсы. Самое крупное пресноводное озеро страны, является важным водно-болотным угодьем Турции. Озеро тектонического происхождения, эллиптической формы, в направлении с востока на запад длина озера составляет 33 км, ширина 12 км, длина береговой линии 95 км, площадь – 290 кв. км, максимальная глубина озера достигает 84 м, объём водной массы составляет 12.2 млрд куб. м. В питании большую роль играют выпадающие ручьи и атмосферные осадки.

Уровень воды в озере колеблется в пределах 1 м. Имеет большое значение с точки зрения рыболовства, водоснабжения и отдыха [1, 2, 3].

Исследования состояния озера и его гидробиоценозов проводились нами в 2014–2018 гг., в районе пос. Геллюдже вблизи г. Изник.

По физико-химическим показателям в районе пос. Геллюдже воды озера относятся к пресным, но высокоминерализованным, имеют электропроводность 1000–1030 мкС/см. Кислородный режим благополучен (кроме района очистных сооружений). На побережье отмечаются признаки загрязнения воды (повышенные активной реакции среды, имеются запахи воды и грунта).

Тип воды озера летом 2018 г. относился к гидрокарбонатно-хлоридно-магниевому. В пробах воды, отобранных в июле 2018 г. на трех станциях в акватории у пос. Геллюдже, содержание гидрокарбонатов составляло 524–537 мг/дм<sup>3</sup>, хлоридов – 72–74 мг/дм<sup>3</sup>, сульфатов – 30–31 мг/дм<sup>3</sup>, магния – 74–78 мг/дм<sup>3</sup>, кальция – 7,3–13,0 мг/дм<sup>3</sup>. В воде озера отмечается повышенное содержание органических и биогенных веществ (ХПК – 19,0 мг/дм<sup>3</sup>, содержание фосфатов – 0,08–0,26 мг/дм<sup>3</sup>, аммонийного азота – 0,25–0,37 мг/дм<sup>3</sup>), присутствуют следы нефтепродуктов (0,026–0,035 мг/дм<sup>3</sup>) и анионных поверхностных активных веществ (АПАВ менее 0,010 мг/дм<sup>3</sup>).

Гидробиоценозы озера мало исследованы. Известно, что в зоопланктоне оз. Изник предшествующими исследованиями выявлено 54 вида, в том числе 35 коловраток, Rotifera, 14 кладоцер (ветвистоусые рачки, Cladocera) и 5 копепод (веслоногие рачки, Copepoda) [3]. В районе пос. Геллюдже за период исследования было выявлено 15 видов, из них Rotifera – 4 вида (26 %), Cladocera – 3 (20 %), Copepoda – (54 %). По численности доминировали: *Cyclopiidae* sp., *Thermocyclops oithonoides*, *Cladocera* sp. По биомассе: *Thermocyclops oithonoides*, *Cyclopidae* sp., *Nitocrella hibernica*.

В ходе исследований в прибрежной зоне у пос. Геллюдже нами выявлено 13 видов зообентоса, относящихся к 2 типам (Кольчатые черви – 4 вида, Членистоногие – 3 вида), 4 классам (Олигохеты – 4 вида, Ракообразные – 4 вида, Насекомые – 3 вида, Паукообразные – 1 вид), 6 отрядам, 8 семействам, 11 родам и 13 видам. В целом это свидетельствует о низком видовом разнообразии при относительно удовлетворительном таксономическом разнообразии.

Качество воды по показателям зообентоса с использованием российских нормативов (ГОСТ 17.1.3.07-82) относит воду побережья по олигохетному индексу к «грязным» и «очень грязным» водам (5–6 класс качества воды), по индексу Вудивисса – к «загрязненным» (4 класс) и «очень грязным» в районе выпуска очистных сооружений (6 класс качества воды).

В озере Изник по опросам рыбаков обитает 15 видов рыб, из них 11 видов относится к отряду карпообразных (лещ, плотва, линь, красноперка, вырезуб, сом обыкновенный, чешуйчатый карп, зеркальный карп, карась серебряный, усач обыкновенный, голавль), 2 – окунеобразных (обыкновенная морская собачка, собачка морская тупорылая), 1 – атериноподобных (атерина европейская), 1 вид – к отряду колюшкообразных (трехиграя колюшка). В озере преобладает отряд карпообразных. Также, по опросам рыбаков, выяснилось, что в озере ранее оби-

тали 1 вид отряда угреобразных (угорь речной) и 2 вида отряда лососеобразных (лосось, форель), которые считаются исчезнувшими видами.

На основании опросов рыбаков выявлено, что основным промысловым видом в озере является атерина европейская (*Atherina boyeri*). На озере по разрешениям работает несколько рыболовецких бригад. Сезон рыболовства в озере начинается с начала апреля до середины мая. Второй этап начинается с середины июля до середины ноября. В середине ноября сезон рыболовства заканчивается. Улов зависит от погодных условий. Рассчитано, что в озере годовой улов этого мелкого промыслового вида составляет около 5–6 тыс. тонн. Уловы сдаются европейским компаниям для переработки. Промысел экономически выгоден, по расчетам зарплата 1 рыбака за сезон в 3,5 мес. составляет около 126 тыс. руб. Но улов рыбы во многом зависит от экологического состояния озера.

Озеро испытывает значительное промышленное (водозабор и сброс вод от фабрик), коммунальное (сбросы очищенных сточных вод, застройка побережья и др.), сельскохозяйственное (выпас скота) и рекреационное воздействие, приводящие к загрязнению воды и грунтов, антропогенному эвтрофированию. В последние годы отмечаются факты сбросов от предприятий г. Орхангази и гибель рыбы, что чрезвычайно беспокоит население и рыбаков.

Озеро имеет также высокое рекреационное значение, на его берега приезжают отдыхать жители близлежащих городов и поселков. Отдых слабо организован, вдоль озера идут автомобильные дороги с контейнерами для мусора, но повсеместно отмечается загрязнение стихийными свалками, стирка белья в озере. Природоохранный контроль и муниципальное регулирование уровня рекреационной нагрузки не удовлетворительны. Между тем вдоль побережья начинают создаваться частные рекреационные зоны, с развлекательной инфраструктурой, что приветствуется населением.

По результатам проведенных исследований рекомендуется усилить экологический контроль и мониторинг; установить очистные сооружения надлежащего качества; ограничить въезд транспорта на побережье, запретить выпас скота, стирку, сбросы мусора; благоустроить набережные, пляжи и усилить экологическое воспитание населения в поселках и городах провинции.

### Список литературы

1. Akkoyunlu A. Evaluation of eutrophication process in Lake İznik / A. Akkoyunlu // Fres. Environ. Bull. – 2003. – Vol. 12 (7). – Pp. 801–807.
2. Ustaoglu M.R. A check-list for zooplankton of Turkish inland waters / M.R. Ustaoglu // E.Ü. Su Ür. Derg. – 2004. – Vol. 21 (3–4). – Pp. 191–199.
3. Yağci M.A., Ustaoglu M.R. Zooplankton fauna of Lake İznik (Bursa, Turkey) / M.A. Yağci, M.R. Ustaoglu // Turk J Zool. – 2012. – Vol. 36 (3). – Pp. 341–350